МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ И ПС 35 ÷ 1500 кВ

Сооружение унифицированных фундаментов под стальные опоры ВЛ 35 ÷ 330 кВ

Сборник технологических карт
К-1-41

Монтаж фундаментов типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 при глубине заделки до 3 м.

(сборка фундаментов в котловане)

Заместитель директора института — Г.Н.Эленбоген
Начальник отдела ЭМ-20 — Е.Н.Коган
Главный инженер проекта — Н.А.Войнилович

Москва 1989 г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
1940 | Кд. 14.07.89 |

gost.e-ecolog.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

			стр.
I.	Общая часть		3
2.	Технологическая карта К-I-4I-I	Разбивка контура общего котлована	7
3.	Технологическая карта К-I-4I-2	Разработка общего котлована	13
4.	Технологическая карта К-I-4I-3	Установка фундаментов в общий котлован	20
5.	Технологическая карта К-I-4I-4	Обратная засыпка фундаментов с уплотнением грунта в общем котловане	28
6.	Приложения: I.	Журнал работ по устройству железобетонных фундаментов	35
	2.	Такелажная деталь	36

				ВЛ-Т(К-1-41)			
ГИП	Войнилович	[signature]	15.06.7[illegible]	Монтаж фундаментов типа Ф2,7×4,5-4; Ф2×2,1-4; Ф2×2,8-4; Ф2×3,5-4; Ф2,7×3,5-4 при глубине заделки до 3 м	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Зубрицкая	[signature]	[illegible]		Р	2	36
Нач. отд.	Коган	[signature]	10.07.8[illegible]		Всесоюзный институт „Оргэнергострой" Отдел ЭМ-20 г. Москва		
инж.	Ануфриев	[signature]	10.07.8[illegible]				

Инв. № подл. 33940 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник технологических карт разработан на монтаж унифицированных железобетонных фундаментов с глубиной заделки до 3 м под промежуточные стальные свободностоящие опоры ВЛ.

2. Карты охватывают фундаменты типа Ф2,7х4,5-4; Ф2х2,1-4; Ф2х2,8-4; Ф2х3,5-4; Ф2,7х3,5-4 по типовому проекту серии 3.407.1-144 инв. № 7236 тм СЗО ин-та "Энергосетьпроект". Фундаменты устанавливаются под унифицированные опоры с базой от 3,54х3,54 до 4,4х4,4 м по типовым проектам [illegible], 13026 тм.

Эскизы фундаментов приведены на рис. 0-1.

Схема установки приведена на рис. 0-2.

3. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР). Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве". Москва. 1987 г. Госстрой СССР.

4. Карты составлены для нормальных условий работ (равнинная местность, необводненные грунты, летний период, продолжительность рабочей смены 8,2 часа).

При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных технологических операций, скорректировать объемы работ и технико-экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства. При строительстве ВЛ в условиях, отличающихся от нормальных, на затраты труда и механизмов следует применять коэффициенты, приведенные в "Вводной части" ЕНиР Сборник Е-23, Выпуск 3.

5. Картами предусмотрено ведение работ специализированными звеньями при поточном строительстве ВЛ. Количество звеньев назначается в зависимости от заданных сроков строительства на основании графика производства работ, составляемого для конкретной ВЛ с учетом технико-экономических показателей, приведенных в картах настоящего сборника.

6. Технико-экономические показатели подсчитаны для основных (базовых) вариантов применения конструкций и механизмов. Для подсчета показателей по другим возможным вариантам карты снабжены таблицами (фасетами), содержащими необходимые исходные данные.

7. Входной контроль качества железобетонных элементов фундаментов производится на пикете внешним осмотром с целью выявления возникших при транспортировке, складировании, погрузке и разгрузке изделий дефектов. При этом проверяется комплектность деталей, состояние бетонной поверхности, прямолинейность анкерных болтов и сохранность резьбы.

8. При производстве работ по монтажу фундаментов должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80. Правила производства и приемки работ. "Техника безопасности в строительстве".

- Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, Москва, 1984 г.

- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Госгортехнадзор, 1976 г.

- "Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации механизмов, смонтированных на базе тракторов", Москва, 1987 г.

- Типовая инструкция по охране труда для рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. Москва, 1987 г., а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
33940

Особое внимание необходимо обратить на следующее:

- наибольшую крутизну откосов котлованов глубиной до 3 м, устраиваемых без крепления в грунтах естественной влажности, рекомендуется принимать:

для грунтов I группы (песчаны) I : I
II группы (супесчаны) I : 0,67
III группы (суглинистый) I : 0,5
IУ группы (глинистый) I : 0,25

- для спуска людей в котлован необходимо применять инвентарные лестницы;

- расстояния от основания откоса до ближайших опор крана при его работе по установке ж/б элементов в котлован и обратной засыпке котлована (работа с вибротрамбовкой) должны приниматься не менее значений:

Глубина котлована	Расстояние от основания откоса до опоры крана, м в грунтах			
	песчаном	супесчаном	суглинистом	глинистом
3 м	4,0	3,6	3,25	I,75

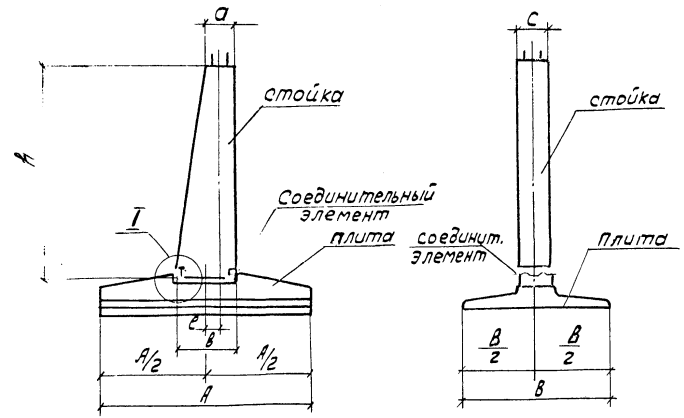
Таблица

объемов земляных работ по разработке котлованов под одну опору

Тип фундамента	База опоры, м	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2,7х4,5-4	4,4х4,4	423	350	3I7	27I
Ф2х2,I-4	4,4х4,4	324	262	232	I93
	4,03х4,03	302	24I	2I3	I75
	3,54х3,54	274	2I6	I89	I54

продолжение таблицы

Тип фундамента	База опоры	Разработка общего котлована, м³ Группа грунта I	II	III	IУ
Ф2х2,8-4	4,4х4,4	345	280	248	209
	4,03х4,03	322	259	230	I9I
	3,54х3,54	293	233	205	I68
Ф2,0х3,5-4	4,4х4,4	366	299	268	225
	4,03х4,03	342	278	247	206
	3,54х3,54	3I2	250	22I	I83
Ф2,7х3,5-4	4,4х4,4	39I	322	290	246
	4,03х4,03	367	300	268	226
	3,54х3,54	335	27I	24I	20I



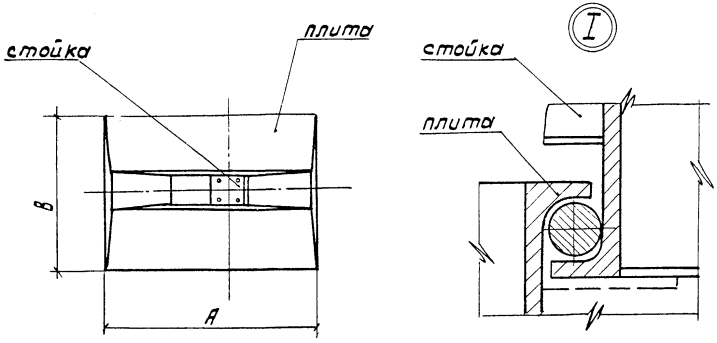


Рис. 0-1 Конструкции железобетонных унифицированных фундаментов.

	Тип	Размеры, мм				Масса, т
		h	a	B	c	
Стойка	К 2.6-4	2680	415	800	400	1.6
	К 2.7-4	2780	400	800	400	1.63
	К 2,7-4А	2780	400	800	400	1.63

	Тип	Размеры мм.		Масса, т
		A	B	
Плита	П 2,7×45	4500	2700	6,3
	П 2×2,1	2100	2000	2,1
	П 2×2,8	2800	2000	2,68
	П 2×3,5	3500	2000	3,42
	П 2,7×3,5	3500	2700	5,0

Фундамент	Стойка	Плита	Масса, т
Ф2,7×4,5-4	К 2.6-4	П 2,7×4,5	7.9
Ф 2×2,1-4	К 2.7-4	П 2×2,1	3,73
Ф 2×2,8-4	К 2.7-4	П 2×2.8	4,31
Ф 2×3,5-4	К 2,7-4А	П 2×3,5	5,05
Ф 2,7×3,5-4	К 2,6-4	П 2,7×3,5	6,6

e- см. Рис. 0-2

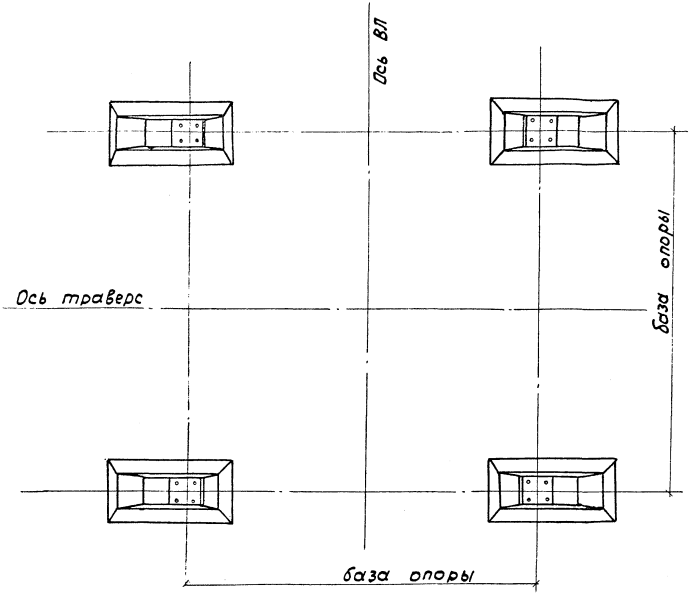
Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСПг. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 5

Формат А3

33940



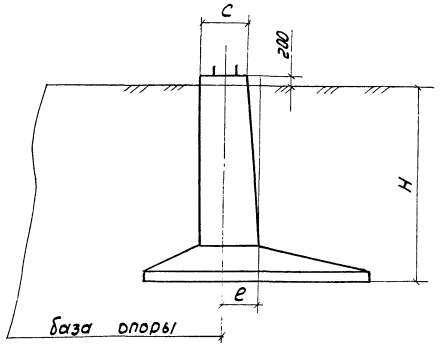


Таблица основных установочных размеров, мм

Тип опор	Тип фундамента	e	H
Промежуточн.	ф2×2,1-4 ф2×2,8-4 ф2×3,5-4 ф2,7×3,5-4 ф2,7×4,5-4	200	3000

Рис. 0-2 Схема установки унифицированных фундаментов

Принято согласно проекту
3.407.1-144.0.00
СЗО ЭСП г. Ленинград

ВЛ-Т (К-1-41)

Лист 6

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

33940

Формат А3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

К-I-4I-4

ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА В ОБЩЕМ КОТЛОВАНЕ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на обратную засыпку с уплотнением грунта унифицированных фундаментов под стальные промежуточные опоры ВЛ, устанавливаемых в общий котлован глубиной до 3 м.

I.2. В качестве основного (базового) варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята обратная засыпка фундамента типа Ф2,7х4,5-4 грунтом I группы с уплотнением вибротрамбовкой, подвешенной к крану КС-5573.

I.3. Исходные данные для пересчета показателей по вариантам (другие типы фундаментов и механизмы) приведены в табличной (фасетной) форме в разделе 9.

I.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- послойная засыпка котлована грунтом;
- разравнивание грунта;
- уплотнение грунта.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.I. Перед обратной засыпкой должны быть выполнены следующие работы:

- закончена установка фундаментов и проверено их проектное положение;
- из котлована удалены вспомогательные материалы и посторонние предметы.

2.2. Картой предусматривается производство работ по обратной засыпке бульдозером с послойным разравниванием грунта. Разравнивание грунта в котловане осуществляется вручную. Уплотнение грунта вблизи фундаментов (0,4 ÷ 0,5 м) - ручной электротрамбовкой ИЭ-4505, в остальных местах вибротрамбовкой ПВТ-3 на кране КС-5573.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 4-I.

2.4. Технологическая последовательность выполнения работ:

- бульдозером сдвинуть грунт из отвала в котлован;
- разбить образовавшиеся комья;
- вручную с перекидкой разровнять грунт слоями по 0,6 м;
- вблизи подножника послойно уплотнить грунт ручной электротрамбовкой, в остальных местах ПВТ-3 подвешенной на кране;
- после полной засыпки котлована произвести планировку поверхности бульдозером, причем бульдозер не должен подходить к стойкам подножника ближе чем на 0,4 м.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.I. Операционный контроль качества ведется согласно рис. 4-2.

3.2. Результаты приемочного контроля после завершения работ фиксируются в журнале по форме, приведенной в приложении

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ФУНДАМЕНТОВ

4.I. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы на обратную засыпку фундаментов Ф2,7х4,5-4 с уплотнением грунта засыпки в общем котловане приведена в таблице 4-I.

4.2. Для других типов фундаментов пользоваться фасетом 0I.

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ на обратную засыпку фундаментов с уплотнением грунта засыпки в общем котловане приведен в таблице № 4-2.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и материалах на одно звено

33940

М., ОЭС 14/15-81 Р1-366 т 2000

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, № чертежа	Кол., шт.	Назначение
Бульдозер	ДЗ-53	I	Перемещение грунта
Кран	КС-5573	I	Подвеска вибротрамбовки
Эл.станция	ЭСС-9	I	Обеспечение эл.энергией
Вибротрамбовка	ИВТ-3	I	Трамбование грунта
Эл.трамбовка	ИЭ-4505	2	То же
Нивелир	НА-I 10528-76	I	Определение отметки верха фундамента
Рейка геодезическая	III5в-83	I	То же
Лестница деревянная	Н = 4 м	I	Спуск в котлован

В перечень не включается инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, предусмотренные технологическим нормокомплектом.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

При выполнении работ по обратной засыпке унифицированных фундаментов в общем котловане с уплотнением грунта должны строго соблюдаться правила техники безопасности и охраны труда в соответствии с указаниями, приведенными в "Общей части". Обратить особое внимание на следующее:

- при совместной работе нескольких механизмов их действия должны быть согласованы: машинист бульдозера, находящегося в радиусе действия стрелы крана, может приступить к работе после того, как подвесная трамбовка будет опущена на землю;

- запрещается работать с незазем[illegible]ленными электротрамбовками, не прошедшими проверку на отсутствие замыкания на корпусе [illegible] и на исправное состояние изоляции;

- во время грозы и дождя электротрамбовки должны быть отключены, а питающие их кабели убраны.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Нормативные затраты труда электролинейщиков, чел.-ч	65,90
Нормативные затраты труда, машинистов, чел.ч	I9,77
Заработная плата электролинейщиков, р.-к	40-33
Заработная плата машинистов, р.-к	I9-97
Продолжительность выполнения работ, см	0,8
Выработка звена в смену, опора/см	I,25

9. ФАСЕТНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ФАКТОРОВ

9.I. В фасеты введены исходные данные для пересчета показателей при привязке технологической карты с учетом конкретных данных по возможным вариантам.

9.2. Выделены те значения факторов, на которые подсчитаны показатели в данной карте.

ФАСЕТ 0I

Тип фундамента, база опоры, группа грунта

Наименование фактора	Обоснование	Код I	II	III	IV	Грунт Iгр.	IIгр.	IIIгр.	IVгр.
						Затраты труда и зарплату умножить на:			
Фундамент Ф2,7х4,5-4	ЕНиР Сборник Е2 Выпуск I								
База опоры 4,4х4,4		I, Iа, Iб, Iв				I	0,99	I,I9	I,29

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл.
33940

продолжение таблицы

Наименование фактора	Обоснование	Код				Iгр.	IIгр.	IIIгр.	IVгр.
		I	II	III	IV	Затраты труда и зарплату умножить на			
Фундамент Ф2х2,I-4	То же								
База опоры									
4,4х4,4		2	2а	2б	2в	0,77	0,74	0,87	0,92
4,03х4,03		3	3а	3б	3в	0,7I	0,68	0,80	0,83
3,54х3,54		4	4а	4б	4в	0,65	0,6I	0,7I	0,73
Фундамент Ф2х2,8-4	То же								
База опоры									
4,4х4,4		5	5а	5б	5в	0,82	0,79	0,93	0,99
4,03х4,03		6	6а	6б	6в	0,76	0,73	0,86	0,9I
3,54х3,54		7	7а	7б	7в	0,69	0,66	0,77	0,80
Фундамент Ф2х3,5-4	То же								
База опоры									
4,4х4,4		8	8а	8б	8в	0,87	0,85	I,0I	I,07
4,03х4,03		9	9а	9б	9в	0,8I	0,79	0,93	0,98
3,54х3,54		I0	I0а	I0б	I0в	0,74	0,7I	0,83	0,87
Фундамент Ф2,7х3,5-4	То же								
4,4х4,4		II	IIа	IIб	IIв	0,92	0,9I	I,09	I,I7
4,03х4,03		I2	I2а	I2б	I2в	0,87	0,85	I,0I	I,07
3,54х3,54		I3	I3а	I3б	I3в	0,79	0,77	0,90	0,96

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА, МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ
НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ОБЩЕГО КОТЛОВАНА С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА

ТАБЛИЦА N 4-I

Наименование процесса	Номер расст для пересчета показателей	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени: электролинейщиков, чел.-ч	Норма времени: машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Расценка: электролинейщиков, р.-к	Расценка: машинистов, р.-к	Затраты труда: электролинейщиков, чел.-ч	Затраты труда: машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Заработная плата: электролинейщиков, р.-к	Заработная плата: машинистов, р.-к	Время пребывания машин на объекте, маш.-ч	Заработная плата машинистов с учетом пребывания машин на объекте, р.-к
Засыпка котлована бульдозером		100 м³	4,23	ЕНиР §Е2-I-34 п. 3а	–	0,3I	–	0-329	–	I,3I	–	I-39		
2. Разравнивание грунта вручную 70 % отп. I		м³	296,I	ЕНиР 2 §Е2-I-57 п. Iб	0,07	–	0-04I	–	20,73	–	I2-I4	–		
3. Перекидка грунта вручную 30 % отп. 2		м³	88,83	ЕНиР сб.2 §Е2-I-56 п т.I	0,58	–	0-342	–	5I,52	–	30-38			
4. Разравнивание грунта бульдозером 30 % от п. I		100 м³	I,27	ЕНиР сб. 2 §Е2-I-28 п.2 г		0,33		0,35	–	0,42		0-44		
5. Уплотнение грунта вручную эл.трамбовкой ИЭ-4505 (I5 % от объема)		100 м²	I,59	ЕНиР 2 §Е2-I-59 п. 2а	2,3	–	I-6I	–	3,66	–	2-56			
6. Уплотнение грунта вибротрамбовкой ПВТ-3 на кране (85 % от объема)		100 м³	3,60	ЕНиР §2-I-23 применительно		0,86	–	0-9I	–	3,I		3-28		
7. Работа электростанции		час		Машинист 5 разр.				0-9I		4,93		4-48		
				ИТОГО:					75,9I	9,76	45-08	9-59		
				ВСЕГО: С учетом комплексного характера работы звена						85,67	54-67			
				ИТОГО:					65,90	I9,77	40-33	I9-97	I9,77	I9-97
				ВСЕГО:					85,67		60-30			

ВЛ-Т(К-1-41)

Формат А3

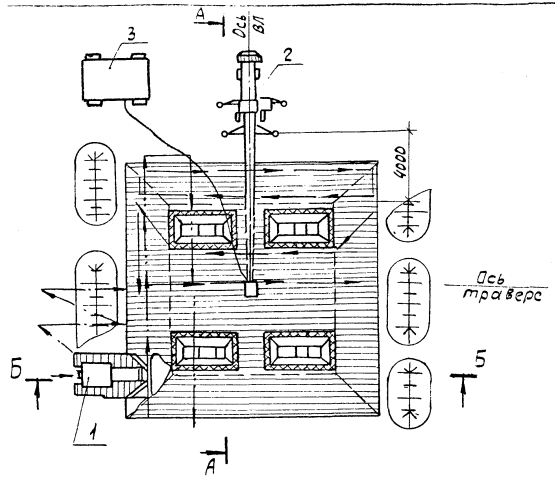
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ОБРАТНУЮ ЗАСЫПКУ ОБЩЕГО КОТЛОВАНА С УПЛОТНЕНИЕМ ГРУНТА

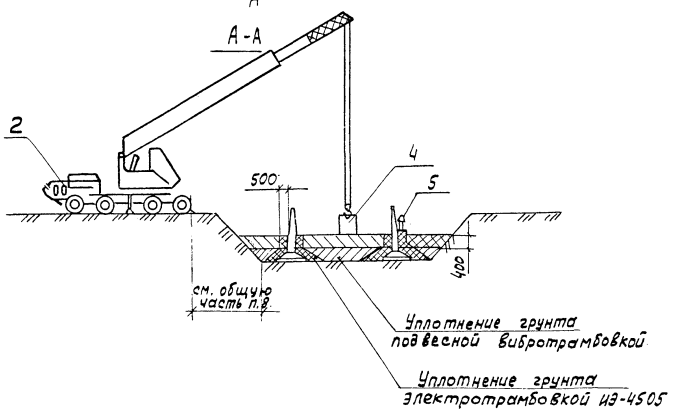
Таблица N 4-2

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда: электролинейщиков, чел.-ч	Затраты труда: машинистов, чел.-ч (маш.-ч)	Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч/см	Часы: 1	2	3	4	5	6	7	8
Обратная засыпка котлована	котло-ван	I	65,90	I9,77	Электролинейщики: I разр. - 8, 3 разр. - 2; Маш. бульд. 6 разр. - I; Маш. крана 6 разр. - I; Маш.эл.станц. 5 разр. - I; I3 чел.	6,59 / 0,8	6,59 / I3 чел							

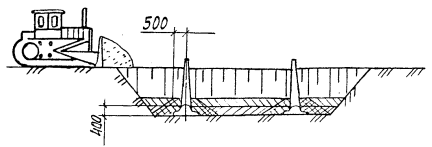
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

33949





Б-Б



Условные обозначения

1. Бульдозер ДЗ-53
2. Кран автомобильный КС-5573
3. Передвижная электростанция ЖЭС-9
4. Подвесная вибротрамбовка ПВТ-3
5. Электротрамбовка ИЭ-4505

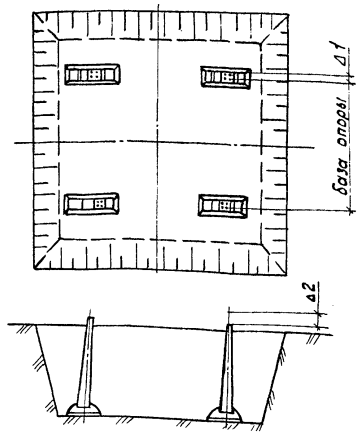
——→ Направление движения вибрационной плиты

——→ Направление движения бульдозера при перемещении грунта для обратной засыпки

——→ Направление движения бульдозера при разравнивании грунта.

Рис. 4-1 Схема производства работ по обратной засыпке фундаментов

Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
1	Расстояние между осями анкерных болтов, мм	± 20



Δ	Контролируемые показатели	Критерии оценки качества
2	Отметка верха фундамента, мм	20

Основные процессы и операции, подлежащие контролю	Обратная засыпка котлована		Уплотнение грунта
Состав контроля (что проверяется)	Расстояние между осями анкерных болтов Δ 1	Отметка верха фундаментов Δ 2	Плотность грунта. Толщина утрамбованного слоя на 10-15% меньше начальной толщины слоя
Техническое оснащение контроля (чем проверяется)	Рулетка	Геодезическая рейка Нивелир	Нивелир, геодезическая рейка
Вид контроля (режим и периодичность)	Сплошной в процессе работы		Сплошной в процессе работы, по 1-2 замера для каждого слоя
Кто контролирует	мастер		мастер
Где регистрируются результаты контроля (исполнительная документация)	Журнал работ		

Рис. 4-2. Схема операционного контроля качества

ПД-2а

Министерство энергетики и электрификации СССР

Приложение I

Ж У Р Н А Л

работ по устройству сборных железобетонных фундаментов под опоры ВЛ _____кВ _____
(наименование ВЛ)

опоры от №_____ до № _____

№ опоры	Тип опоры	Тип фундамента	Завод-изготовитель сборного железобетона	№ установочного чертежа	Выполнение работы: Устройство фундаментов — Дата	Подпись бригадира или мастера	Наличие или нанесение гидроизоляции — Дата	Подпись бригадира или мастера	Особые отметки (указать имевшие место дефекты ж/б элементов: отклонение от проекта; превышение допусков при производстве работ; принятые меры по устранению недостатков)	Установка опоры разрешается — Дата	Подпись производителя работ

Примечание: I В графе "дата" указывается число, месяц, год

"____"_____I9___г.

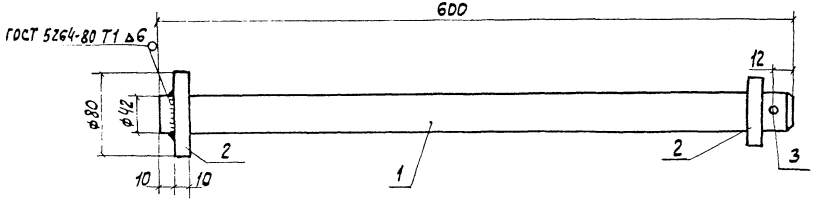
Начальник участка _____
(фамилия, подпись)

ВЛ-Т(К-1-41)

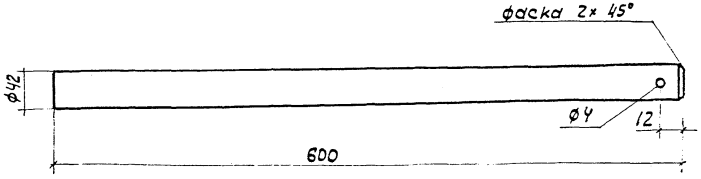
35

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

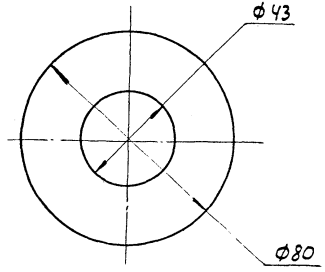
13940



Поз. 1



Поз. 2



Такелажная деталь

Сталь ВСт3пс5; 2. Лист б=10 сталь ВСт3пс5

3. Шплинт ф3.7 hсв. шва = 6 мм.

Инв.№ подл. | 33940 | Подпись и дата | Взам. инв.№

gost.e-ecolog.ru